

No English title available.

Patent Number: DE1805369
Publication date: 1969-10-16
Inventor(s): MATSUBARA TAMOTSU;; IMAI TAKESHI;; NONOME KUNIHIRO;; SAKAI SATORU;; TAKENAKA OSAMU
Applicant(s): NIPPON DENSO CO
Requested Patent: ☐ DE1805369
Application Number: DE19681805369 19681025
Priority Number(s): JP19680016723 19680314
IPC Classification: H02K3/38
EC Classification: H02K15/12
Equivalents: JP53040681B

Abstract

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑤

Int. Cl.:

H 02 k

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑥

Deutsche Kl.: 21 d1, 53

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 1805 369

Aktenzeichen: P 18 05 369.5

Anmeldetag: 25. Oktober 1968

Offenlegungstag: 16. Oktober 1969

Ausstellungspriorität: —

③①

Unionspriorität

③②

Datum:

14. März 1968

③③

Land:

Japan

③④

Aktenzeichen:

16723-68

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zur Bildung eines isolierenden Überzugs auf elektrischen Wicklungselementen

⑥①

Zusatz zu:

—

⑥②

Ausscheidung aus:

—

⑦①

Anmelder:

Nippon Denso Co. Ltd., Kariya (Japan)

Vertreter:

Bühling, Dipl.-Chem. Gerhard; Thomsen, Dr. rer. nat. Dieter;
Tiedtke, Dipl.-Ing. Harro; Patentanwälte, 8000 München

⑦②

Als Erfinder benannt:

Matsubara, Tamotsu; Imai, Takeshi; Takenaka, Osamu;
Nonome, Kunihiro; Kariya, Sakai, Satoru; Okazaki (Japan)Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 1805369

Dr. D. Thomsen
Dipl.-Chem.

H. Tiedtke
Dipl.-Ing.

G. Bühling
Dipl.-Chem.

1805369

8000 MÜNCHEN 2

TAL 33

TELEFON 0811 / 22 68 94

TELEGRAMMADRESSE: THOPATENT

MÜNCHEN 25. Oktober 1968

Pos 14 855 / T 2860

Nippon Denso Company Limited
Kariya-shi / Japan

Verfahren und Vorrichtung zur Bildung eines
isolierenden Überzugs auf elektrischen Wicklungselementen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und
eine Vorrichtung für die Bildung eines isolierenden Über-
zugs auf einem elektrischen Wicklungselement, d.h. auf
Ankern von elektrischen Rotationsmaschinen, und zwar unter
Verwendung von Pulvern aus hitzeschmelzbaren Materialien.

Bisher wurde die Wicklung eines elektrischen Wick-
lungselements isoliert und fixiert, indem sie entweder in
einen lösungsmittlempfindlichen Lack oder in einen lösungs-
mittellosen Lack getaucht wurde oder indem mittels Bürsten-
auftrag ein Harzüberzug gebildet wurde. Ein derartiges Ver-
fahren hat jedoch den großen Nachteil, daß der Fertigungs-
wirkungsgrad niedrig ist, da das Trocknen und Härten des

909842/0960

Mündliche Abreden, insbesondere durch Telefon, bedürfen schriftlicher Bestätigung
Dresdner Bank München Kto. 100 103 - Postcheckkonto München 11 60 74

1805369

- 2 -

Überzugs eine längere Zeitspanne benötigt und das Abkürzen der Trocknungs- oder Härtingszeit zu einer Verkürzung der Lebensdauer des Lacks führt. Mit Rücksicht hierauf wurde in den vergangenen Jahren ein Isolator-Überzugsverfahren höheren Fertigungswirkungsgrads hervorgehoben, bei dem man ein elektrisches Wicklungselement vorerhitzt und auf dieses elektrische Wicklungselement eine Harzlösung fallen läßt, während das Element unter einem Winkel mit Bezug auf die Tropfrichtung der Harzlösung gedreht wird, wobei die Harzlösung unter Schwerkraft und unter Kapillarwirkung in das Innere des Wicklungselements eindringt und durch die Hitze des Wicklungselements gelatiniert wird. Es ist jedoch dieses Verfahren nicht voll befriedigend, da im Falle einer Harzlösung der schnellhärtenden Art die Lebensdauer der Harzlösung kurz wird, so daß die Harzlösung in der verwendeten Düse und dem verwendeten Tank verfestigt wird. Dieser Nachteil kann dadurch vermieden werden, daß man die Harzlösung auftropft und dabei lediglich die zu verwendende Harzmenge mit einem Härter mischt, jedoch ist in diesem Falle eine kostspielige Dosiereinspritzpumpe notwendig. Darüberhinaus bringt die Verwendung einer Harzlösung die Probleme mit sich, daß die getropfte Menge an Harzlösung durch Viskositätsänderung infolge einer Temperaturänderung der Harzlösung in weitem Bereich fluktuiert und daß erhebliche Schwierigkeiten beim Entfernen des an der verwendeten Vorrichtung oder

909842/0960

- 3 -

Lehre anhaftenden Harzes auftreten.

Im vorliegenden Fall geht es um die Verwendung eines Pulvers aus einem hitzeschmelzenden Material als Isolierüberzugsmaterial, das sich leicht handhaben läßt; die wirkungsvolle Anwendung eines gepulverten Materials kann jedoch mit dem herkömmlichen Isolatorüberzugsverfahren nicht erreicht werden. Wie es bekannt ist, kann die Isolierung und Fixierung eines elektrischen Wicklungselements unter Verwendung eines gepulverten Materials durch Anwendung des sogenannten Fließbett-Überzugsverfahrens erzielt werden, bei dem ein vorerhitztes Material in eine Wirbelschicht aus Pulver getaucht wird oder durch Anwendung des sogenannten Spritzüberzugsverfahrens, bei dem ein Pulver unter Drehen des Materials über eine Düse auf das Material gesprüht wird. Die Anwendung dieser Verfahren bereitet jedoch die folgenden Schwierigkeiten. Bei der praktischen Anwendung des Fließbett-Überzugsverfahrens, bei dem ein vorerhitztes elektrisches Wicklungselement vollständig in ein Pulver eingetaucht wird, wird das Pulver unvermeidlich an die Teile des Elements angeklebt, die nicht überzogen werden sollen, d.h. an der Außenfläche und der Drehwelle eines Ankers, wobei es nicht leicht ist, solche Teile abzudecken. Wenngleich es andererseits bei Anwendung des Spritzüberzugsverfahrens möglich ist, die Abschnitte, an denen kein Überzug erwünscht

909842/0960

1805369

- 4 -

ist, durch Auswahl der Form der zu verwendenden Düse und der Sprühhichtung des Pulvers bis zu einem gewissen Grad ohne Überzug zu halten, so ist es doch unmöglich, vollständig das Anhaften des Pulvers an diesen Teilen zu verhindern, da das unter Druck versprühte Pulver beim Auftreffen auf die zu überziehenden Teile eines elektrischen Wicklungselements zerstäubt und verteilt wird.

Zur vollständigen Beseitigung der oben beschriebenen Nachteile schlägt die Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bildung eines isolierenden Überzugs auf den zu isolierenden Teilen eines elektrischen Wicklungselements vor, bei dem ein Pulver aus einem hitzeschmelzenden, leicht zu handhabenden, schnell härtenden Material mit langer Lebensdauer und einfacher Zuführung verwendet wird, wobei die Schwerkraft das Aufbringen und Ankleben des Pulvers aus hitzeschmelzendem Material auf die zu überziehenden Teile ausgenutzt wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Bildung eines isolierenden Überzugs oder eines Isolierüberzugs auf einem elektrischen Wicklungselement zu schaffen, bei dem das elektrische Wicklungselement auf eine Temperatur vorerhitzt wird, die genügend hoch ist, um das Pulver aus dem hitzeschmelzendem Material an dem Element anhaften zu lassen, wobei das elektrische Wicklungselement um seine eigene Achse

909842/0960

1805369

- 5 -

gedreht und dabei auf dieser Temperatur gehalten wird und wobei das Pulver an den Teilen des elektrischen Wicklungselements angebracht wird, auf denen der Isolierüberzug durch Schwerkraftfall des Pulvers auf diese Teile gebildet werden soll.

Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Bildung eines Isolierüberzugs auf einem elektrischen Wicklungselement gemäß obiger Beschreibung zu schaffen, bei dem wenigstens ein Luftstrom gebildet wird, der im wesentlichen entlang dem Weg des sich abwärts bewegenden Pulvers strömt, um das Zerstäuben des Pulvers zu verhindern und die überschüssige Menge des Pulvers von den überzogenen Abschnitten zu entfernen.

Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der das vorbeschriebene erfindungsgemäße Verfahren in wirkungsvoller Weise durchgeführt werden kann und die eine Einrichtung für das Vorerhitzen eines elektrischen Wicklungselements auf eine vorbestimmte Temperatur, eine Einrichtung für das Halten und Drehen des elektrischen Wicklungselements sowie eine oberhalb des sich drehenden elektrischen Wicklungselements angeordnete Einrichtung für das Zuführen eines Pulverstroms aufweist, die einen Zylinder mit wenigstens einer Düse besitzt, aus der das Pulver während wenigstens der Zeitspanne, in der das Wick-

909842/0960

1805369

- 6 -

lungselement gedreht wird, unter Schwerkraftwirkung in Form eines Stroms auf den zu isolierenden Teil des Wicklungselements herabsinkt oder herabfällt, ferner eine Einrichtung für das Vibrieren des Zylinders mit einer geeigneten Frequenz und Amplitude sowie schließlich eine Einrichtung zur Bildung wenigstens eines Luftstroms, der im wesentlichen entlang dem Weg des sich nach unten bewegenden Pulverstroms strömt.

Durch die Erfindung werden die folgenden bemerkenswerten Vorteile erzielt:

(1) Da für die Bildung eines Isolierüberzugs ein Pulver aus einem hitzeschmelzenden Material verwendet wird, ist das Zuführen des Materials, das leicht zu handhaben ist, schnell härtet und eine lange Lebensdauer besitzt, leicht.

(2) Durch die kombinierten Wirkungen des unter Schwerkraft absinkenden hitzeschmelzenden Pulvers und des im wesentlichen entlang des absinkenden Pulvers strömenden Luftstroms wird ein dichter, gerader Strom aus unter Schwerkraftwirkung herabsinkenden Pulvers erhalten; da das Pulver unter Schwerkraftwirkung auf den zu überziehenden Teil eines elektrischen Wicklungselements herabfällt und an diesem anhaftet, wird es anders als im Falle eines Pulverstrahls nicht beim Auftreffen

909842/0960

1805369

- 7 -

auf diesen Teil versprüht oder verteilt, so daß ein lediglich auf den mit einem solchen Isolierüberzug zu versehenen Teil des Wicklungselements beschränkter Isolierüberzug gebildet wird, ohne daß die anderen Teile, an denen kein Isolierüberzug gebildet werden soll, abgedeckt werden müssen. Dementsprechend kann das Verfahren zur Bildung eines Isolierüberzugs sehr vereinfacht und die Produktivität verbessert werden.

(3) Da die Einrichtung für die Lieferung des Pulverstroms in Vibration versetzt wird, setzt sich das hitzeschmelzende Pulver nicht auf der Innenwand der Düse oder anderen Abschnitten ab und fällt stets durch die Düse unter Schwerkraftwirkung in Form eines stabilen Stroms herab. Dies ist von großem Vorteil für das Aufbereiten der Qualität des auf dem elektrischen Wicklungselement zu bildenden Überzugs sowie für die äußerst wirkungsvolle Durchführung des oben beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die Zeichnung zeigt in einer teilweise geschnittenen schematischen Seitenansicht eine Ausführungsform der Vorrichtung für die Durchführung des Isolationsauftragsverfahrens nach der Erfindung.

Ein elektrischen Wicklungselement 1, dessen Wicklung mit einem isolierenden Auftrag oder einem Isolierüberzug

909842/0960

1805369

- 8 -

versehen werden soll, sitzt lösbar auf einer geeigneten Antriebseinrichtung 2, z.B. ein Motor, durch den es gedreht wird. Oberhalb des elektrischen Wicklungselements 1 befinden sich Zylinder 5, von denen jeder mit einer vertikalen Düse 4 für den Schwerkraftfall eines Pulvers aus einem hitzeschmelzenden Material auf die Wicklung in Form eines Pulverstroms 3". Diese Düsen 4 und die Zylinder 5 werden durch einen Vibrator 6 in Vibration versetzt. In jeden Zylinder 5 erstreckt sich ein Rohr 7, durch das Pulver aus einem Pulvervorrat unter Schwerkraft in Form eines Pulverstroms 3' in die zugehörige Düse 4 fällt. Das in einem Trichter 8, d.h. in der Pulvervorratsquelle befindliche Pulver 3 wird mit Hilfe einer die Zufuhrmenge steuernden Zahnradpumpe 9 mit vorbestimmter Rate in jedes Rohr 7 gefördert. Der Trichter 8, die Zahnradpumpe 9 und die Rohre 7 sind zu einem einheitlichen Satz vereinigt, wobei der gesamte Satz durch einen Vibrator 10 in Vibration versetzt wird. Die Zahnradpumpe 9 wird mit einer geeigneten Antriebseinrichtung 11, z.B. einem Motor mit einer geeigneten Geschwindigkeit angetrieben. Das Bezugszeichen 17 bezeichnet einen Filter zur Vergleichmäßigung der Teilchengröße des Pulvers 3.

Um das Absinken des Pulverstroms 3' unter Schwerkraftwirkung in den Zylinder zu erleichtern und einen Überlauf für überschüssiges Pulver aus der Düse 4 zu schaffen, ist

909842/0960

BAD ORIGINAL

1805369

- 9 -

jeder der Zylinder 5 mit einer Nebenleitung 13 für die Bildung wenigstens eines Luftstroms 12 im wesentlichen entlang dem Weg des Pulvers versehen. Unterhalb des elektrischen Wicklungselements 1 befindet sich ein Saugrohr 15, welches so geformt ist, daß es für Luftstrom 14 im wesentlichen entlang dem Abwärtsweg des Pulverstroms 3" sorgt, um die Bewegung des durch jede der vibrierenden Düsen 4 unter Schwerkraft herabfallenden Pulvers zu erleichtern und einen zweckwidrigen Strom oder das Verstreuen des Pulvers zu verhindern; ferner sorgt das Saugrohr 15 für einen Luftstrom 14' zur Entfernung überschüssigen Pulvers aus dem Auftrags- oder Überzugsbereich.

Die oben genannten Luftströme 12, 14 und 14' können im allgemeinen in einfacher Weise durch Verbinden der Nebenleitung 13 und des Abflußrohrs 15 mit einem Staubsammler gebildet werden. Bei der hier beschriebenen Ausführungsform kann der vorgenannte Zweck durch Anschluß jeder Nebenleitung 13 an einen Zweig 15' des Abflußrohrs 15 und durch Anschluß des Abflußrohrs 15 an einen Staubsammler erfüllt werden.

In der Zeichnung sind Heizeinrichtungen für das Vorheizen des elektrischen Wicklungselements 1 weggelassen worden.

909842/0960

1805369

- 10 -

Im folgenden wird die Arbeitsweise des erfindungs-
gemäßen Verfahrens unter Verwendung der Isolationauftrag-
vorrichtung gemäß obigen Aufbaus erläutert. Zunächst
wird das elektrische Wicklungselement 1 mit Hilfe nicht
gezeigter Heizeinrichtungen auf eine derartige Temperatur
vorerhitzt, bei der das Pulver des Isoliermaterials auf
diesem Element festgehalten wird, wenn es mit diesem in
Berührung kommt. Jedoch sollte die Vorerhitzungstempere-
tur nicht so hoch sein, daß das gepulverte Material in ei-
nem solchen Ausmaß zerstört oder zersetzt wird, daß es nicht
mehr dem beabsichtigten Zweck dienen kann. Danach wird das
vorerhitzte elektrische Wicklungselement 1 auf der Antriebs-
einrichtung 2 befestigt und durch diese gedreht. Das in den
Trichter 8 geworfene Pulver 3 aus hitzeschmelzendem Material
bewegt sich in dem Trichter ohne Anhaften oder Stau an den
Trichterwänden nach unten, da dieser durch den Vibrator 10
in Vibration gesetzt wird; das Pulver wird in einer durch die
Wirkung der Zahnradpumpe 9 vorbestimmten Menge zwangsläufig
in die Rohre 7 gefördert. Das in die Rohre 7 geförderte
Pulver fällt in Form von Pulverströmen 3' störungsfrei unter
Schwerkraftwirkung in die jeweiligen Düsen 4. In diesem
Fall wird das Schwerkraftabsinken des Pulvers durch den
Luftstrom 12 im Zylinder 5 erleichtert. Nach dem Füllen der
Düse 4 mit dem Pulver wird die Düse überströmendes überschüs-
siges Pulver durch die Nebenleitung 13, das Rohr 16 und das

909842/0960

1805369

- 11 -

Abflußrohr 15 entfernt. Das in jede Düse 4 geförderte Pulver wandert unter Vibrieren durch den Vibrator 6, so daß es nicht an der Innenwand der Düse hängenbleibt, und füllt unter Schwerkraftwirkung in Form eines Pulverstroms 3" durch die Düse. In diesem Fall wird durch die Hilfe des Luftstroms 14 ein ordnungswidriger Strom oder ein Verstrauen des Pulverstroms 3" verhindert, so daß das Pulver zwangsläufig lediglich auf den Teil des elektrischen Wicklungselements 1 fällt und an diesem anhaftet, an dem ein Isolierüberzug gebildet werden soll. Da ferner das Pulver unter Schwerkraftwirkung herabfällt, neigt es dazu, auf den oberstreichenden Teil auf und die wesentliche Fortführung dieses Teils zerfällt unter dem Einfluß des Pulvers in die Form des Pulvers, so daß das Pulver an den oberstreichenden Teil des elektrischen Wicklungselements 1 fällt, wird durch die Wirkung des Luftstroms 14 entfernt.

In der oben beschriebenen Weise ist es möglich, lediglich auf den Teilen des elektrischen Wicklungselements 1, an denen ein derartiger Isolierüberzug erwünscht ist, einen Isolierüberzug aus dem hitzeschmelzenden Material 3 zu bilden. Das elektrische Wicklungselement 1 kann anschließend nach Bedarf erhitzt werden.

Die Vibratoren 6, 10, die die Quelle für vibrierende Bewegung sind, können mechanischer oder elektromagnetischer Bauart sein, wobei es jedoch wesentlich ist,

909842/0960

BAD ORIGINAL

1805369

- 12 -

daß die Frequenzen und Amplituden der durch die Vibratoren erzeugten Vibrationen in geeigneter Weise unter Berücksichtigung der Teilchengröße des hitzeschmelzenden Pulvers 3 und den Besonderheiten der zugeordneten Teile, z.B. das Rohr 7 und die Düse 4, durch die das Pulver läuft, gewählt werden. Für die Durchführung des Verfahrens bei einem Massenproduktionssystem hält man es für üblich und zweckmäßig, daß die Zufuhreinrichtung für den Pulverstrom aus dem Trichter 8, der Zahnradpumpe 9, den Zylindern 5 und den Düsen 4 besteht, wie es bei der gezeigten Ausführungsform der Fall ist; in einigen Fällen kann jedoch diese Einrichtung lediglich aus der Düse 4 oder aus mehreren Sätzen der Düse 4 und dem Zylinder 5 bestehen, die mehrfach stufenweise übereinander angeordnet sind. Auf jeden Fall ist es unbedingt notwendig, jeden der die Zufuhreinrichtung für den Pulverstrom bildenden Teile in Vibration zu setzen. Bei der gezeigten Ausführungsform fällt das Pulver gleichzeitig auf beide Enden der Wicklung des horizontal angeordneten elektrischen Wicklungselements und haftet dort an; es ist jedoch selbstverständlich auch möglich, das Pulver nacheinander auf jedes Ende der Wicklung fallen zu lassen. Ferner kann die Vorrichtung so angeordnet werden, daß das Pulver gleichzeitig an mehreren Stellen herabfällt. In einigen Fällen kann das elektrische Wicklungselement 1 in einem vorbestimmten Winkel zum Weg des Pulverstroms gehalten werden, wobei unter

909842/0960

1805369

- 13 -

Drehen des Wicklungselements in dieser Lage das Pulver auf das Wicklungselement fällt und an diesem anhaftet. Bei der Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung, bei dem man das Pulver unter Bildung eines Pulverstroms unter Schwerkraft fallen oder sinken läßt, ist es vom Standpunkt der Massenproduktion vorteilhaft, das Pulver kontinuierlich fallen zu lassen, wobei das Anbringen des Pulvers an dem elektrischen Wicklungselement 1 durch Entfernen des elektrischen Wicklungselements aus dem Weg des Pulverstroms beendet wird. In diesem Fall wird das Pulver, welches während der Zeitspanne des Austausches des elektrischen Wicklungselements 1 herabfällt, gesammelt und für Wiedergebrauch rückgeführt. Selbstverständlich ist die Arbeitsweise des Verfahrens nach der Erfindung nicht auf die oben beschriebene Arbeitsweise beschränkt.

Das bei der Erfindung verwendete hitzeschmelzende Pulver 3 kann nicht nur aus den warmhärtbaren Harzen sondern auch aus den thermoplastischen Harzen ausgewählt werden. In einigen Fällen können hitzeschmelzende anorganische Materialien und keramische Stoffe und dgl. verwendet werden. Es ist hier hervorzuheben, daß die Viskosität des geschmolzenen Pulvers bei Berührung mit dem vorerhitzten elektrischen Wicklungselement 1 in Abhängigkeit davon zu berücksichtigen ist, ob ein Isolierüberzug auf den tiefliegenden Lagen der Wicklung oder nur auf den Lagen mit geringer Tiefe von der Oberfläche

909842/0960

1805369

- 14 -

der Wicklung gebildet werden soll. Diesbezüglich sind die bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu verwendenden hitzeschmelzenden Pulver diejenigen Pulver, die aus einem Epoxyharz aus mit einem Härter vermischten hitzehärtenden Harzen bestehen. Dies folgt daraus, daß die Viskosität bei erhöhten Temperaturen und die Härtungsgeschwindigkeit derartiger Harzpulver durch geeignete Auswahl der Epoxyharzarten und des Bestandteil dieser Harzpulver bildenden Härters wahlweise eingestellt werden kann.

Es wird nunmehr das Verfahren und die Vorrichtung nach der Erfindung an einem zahlenmäßigen Beispiel erläutert, bei dem das Verfahren und die Vorrichtung für das Anbringen eines Isolierüberzugs auf dem Anker eines Elektromotors für eine 12 V Fensterwascheinrichtung eines Kraftfahrzeugs angewendet wurde. Der Anker besaß einen elektromagnetischen Draht von 0,22 mm im Durchmesser, der mit 55 Windungen in jedem Schlitz gewickelt war. Die verwendete Überzugs- oder Auftragsvorrichtung hatte denselben Aufbau wie diejenige in der Zeichnung. Bei dieser Vorrichtung wurde die Antriebseinrichtung 2 mit einer Geschwindigkeit von 50 bis 60 Upm gedreht, wobei die Vibratoren 6, 10 für eine Vibration mit einer Frequenz von 7 200 c/min und einer Amplitude von 0,1 mm betrieben wurden. An die Abflußleitung 15 wurde ein Staubsammler bekannter Art angeschlossen.

909842/0960

1805369

- 15 -

Als hitzeschmelzendes Pulver wurde ein Pulver der Epoxyharzart der folgenden Spezifizierung verwendet, das im geschmolzenen Zustand eine verhältnismäßig hohe Flüssigkeit besaß.

Schüttdichte	0,64
Teilchengröße	65 Maschen
Gelierungszeit	43 Sekunden bei 150°C.

Zunächst wurde der Anker auf 120°C bis 130°C erwärmt und dann auf der Antriebseinrichtung 2 angebracht und mit 50 bis 60 Upm gedreht. In der oben beschriebenen Weise wurde ein Strom aus unter Schwerkraftwirkung herabfallenden Pulvers der Epoxyharzart gebildet und für eine Zeitspanne von 4 Sekunden das Pulver auf der Wicklung des sich drehenden Ankers aufgebracht. Danach wurde der Anker auf 200°C erhitzt und für 80 Sekunden bei dieser Temperatur gehalten, um den Harzüberzug zu härten. In diesem Falle betrug die aufgebrachte Harzmenge 0,2 bis 0,3 g. Nach dem Kühlen wurde der Anker mit dem darauf gebildeten Isolierüberzug zur Bildung eines Elektromotors mit einem Gehäuse vereinigt. Der auf diese Weise erhaltene Motor wurde den folgenden Tests unterzogen, wobei keine Unregelmäßigkeiten auftraten.

909842/0960

1805369

- 16 -

Testdaten

(1) Test mit 60 Zyklen wiederholter Zentrifugalbeanspruchung und Beschleunigung durch Drehen des Motors mit 30 000 Upm für 10 Sekunden und Stoppen des Motors für 5 Sekunden bei jedem Zyklus.

(2) 20 000 Zyklen Dauertest durch Einspritzen einer Flüssigkeit für 3 Sekunden (12 ml/sek) und Stoppen der Einspritzung für 27 Sekunden bei jedem Zyklus.

(3) 16 Stunden Dauertest mit jeweils 8-stündiger Vibration in einer Längsrichtung und in einer Seitenrichtung bei einer feststehenden Amplitude von 1,28 mm durch Wechsel der Frequenz 5 c/s auf 50 c/s und umgekehrt bei einem Intervall von 1 Minute.

909842/0960

1805369

- 17 -

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bildung eines Isolierüberzugs auf einem elektrischen Wicklungselement, dadurch gekennzeichnet, daß man das elektrische Wicklungselement unter Aufrechterhaltung einer Temperatur dreht, die hoch genug ist, ein auf dem Wicklungselement anzubringenden Pulver aus einem hitzeschmelzenden Material zu schmelzen und daß man unter Schwerkraftwirkung das Pulver aus dem hitzeschmelzenden Material auf den Teil des elektrischen Wicklungselements fallen läßt, auf dem der Isolierüberzug gebildet werden soll.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Luftstrom gebildet wird, der im wesentlichen entlang dem Weg des herabfallenden Pulvers strömt, derart, daß ein Verstreuen des Pulvers und das unordentliche Anbringen des Pulvers an dem zu isolierenden Teil des elektrischen Wicklungselements verhindert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß man unter der Wirkung des Luftstroms überschüssiges Pulver von dem zu isolierenden Teil des elektrischen Wicklungselements entfernt.

909842/0960

1805369

- 18 -

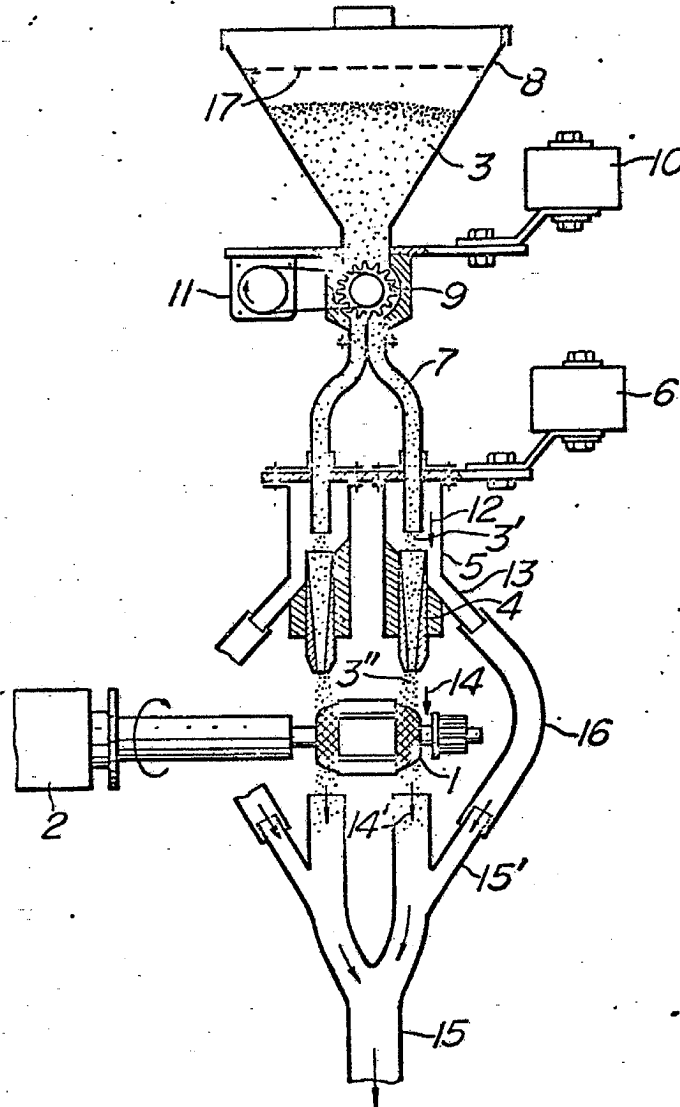
4. Vorrichtung zur Bildung eines Isolierüberzugs auf einem elektrischen Wicklungselement, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum Vorerhitzen des elektrischen Wicklungselements (1) auf eine vorbestimmte Temperatur, eine Einrichtung (2) für das Halten und Drehen des elektrischen Wicklungselements, eine oberhalb des sich drehenden elektrischen Wicklungselements angeordnete Einrichtung (3, 9, 7, 5, 4) zur Lieferung eines Pulverstroms, die einen Zylinder (5) mit wenigstens einer Düse (4) aufweist, durch die das Pulver (3) unter Schwerkraftwirkung wenigstens während der Zeitspanne, in der das Wicklungselement gedreht wird, in Form eines Stroms (3') auf den zu isolierenden Teil des Wicklungselements fällt, durch eine Einrichtung (6) für das Vibrieren des Zylinders mit geeigneter Frequenz und Amplitude und durch eine Einrichtung (13, 16, 15) zur Bildung wenigstens eines Luftstroms (12), der im wesentlichen entlang dem Weg des sich nach unten bewegenden Pulverstroms strömt.

909842/0960

ORIGINAL INSPECTED

21d1 53 18 05 369 O.T: 16.10.1969 1805369

-19-



809842/0960